



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Los factores de la innovación en España

Autor/es

ÁLVARO ZALDÍVAR TOFÉ

Director/es

ADRIANO VILLAR ALDONZA

Facultad

Facultad de Ciencias Empresariales

Titulación

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Departamento

ECONOMÍA Y EMPRESA

Curso académico

2019-20



***Los factores de la innovación en España***, de ÁLVARO ZALDÍVAR TOFÉ  
(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative  
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.  
Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los  
titulares del copyright.

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

# **Los factores de la innovación en España**

**The factors of innovation in Spain**

Autor: D. Álvaro Zaldívar Tofé  
Tutor: Prof. D. Adriano Villar Aldonza

**CURSO ACADÉMICO 2019-2020**

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>PANORAMA ACTUAL ESPAÑOL.....</b>	<b>3</b>
2.1	EL GASTO EN I+D POR SECTORES .....	4
2.1.1	I+D EMPRESARIAL .....	5
2.1.2	I+D DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA .....	6
2.1.3	I+D DE LAS UNIVERSIDADES.....	7
2.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE EXPLICAN LA INNOVACIÓN.....	10
2.2.1	EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS .....	10
2.2.2	LA EDUCACIÓN.....	13
2.2.3	EL ENTORNO INNOVADOR.....	14
2.3.	LA INNOVACION.....	14
2.3.1	PATENTES.....	14
<b>3.</b>	<b>BASE DE DATOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1: Evolucion del %Gasto en i+d/PIB.....</i>	<i>3</i>
<i>Gráfico 2: %Gasto en i+d/PIB .....</i>	<i>4</i>
<i>Gráfico 3: Gastos internos totales en i+d por regiones.....</i>	<i>5</i>
<i>Gráfico 4: Gasto en i+d empresarial .....</i>	<i>6</i>
<i>Gráfico 5: Gasto en i+d AAPP.....</i>	<i>7</i>
<i>Gráfico 6: Gasto de i+d en la enseñanza superior .....</i>	<i>8</i>
<i>Gráfico 7: Personal e Investigadores i+d en las Universidades.....</i>	<i>9</i>
<i>Gráfico 8: Tamaño de las empresas en España .....</i>	<i>11</i>
<i>Gráfico 9: Número de empresas grandes en España .....</i>	<i>12</i>
<i>Gráfico 10: Empresas grande/Patentes .....</i>	<i>13</i>
<i>Gráfico 11: %EdSuperior/población activa .....</i>	<i>13</i>
<i>Gráfico 12: Evolución de patentes solicitadas .....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfico 13: Patentes solicitadas por regiones .....</i>	<i>16</i>

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<i>Figura 1: Factores del entorno en las universidades.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 1: Estadísticos descriptios.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2: Resumen del modelo.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3: Diagnosticos de colinealidad.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 4: Coeficientes .....</i>	<i>21</i>

## RESUMEN

Todas las empresas buscan maneras de seguir siendo competitivas y seguir creciendo, pero muchas de ellas no prestan atención a la posibilidad de innovar sus productos, procesos y su forma organizativa. Como resultado, las empresas están atascadas en su propuesta de valor y esto puede determinar el desarrollo económico de una región o un país. En este estudio trataremos de analizar cómo determinadas características regionales y diferentes acciones pueden lograr una innovación, y luego determinar cuáles de estos factores influyen más en el logro de una patente, diferenciando entre los diferentes comportamientos de las regiones españolas. Para ello con los datos extraídos del INE voy a hacer un modelo de regresión lineal que nos puede dar resultados aproximados sobre cuáles son los factores más importantes en la obtención de una patente, con el objetivo de saber cuáles son las acciones que pueden impulsar la innovación en las diferentes regiones españolas para conseguir de esta forma un futuro mejor para nuestro país.

## ABSTRACT

All companies are looking for ways to remain competitive and continue to grow, but many of them do not pay attention to the possibility of innovating their products, processes and organizational form. As a result, companies are stuck in their value proposition and y this can determine the economic development of a region or a country. In this study we will try to analyze how certain regional characteristics and different actions can achieve an innovation, and then determine which of these factors most influence the achievement of a patent, differentiating between the different behaviors of the Spanish regions. To do this with the data extracted from the INE I will make a linear regression model that can give us approximate results on what are the most important factors in obtaining a patent, in order to know what actions can drive innovation in the different Spanish regions to achieve in this way a better future for our country.

Palabras clave: **Inversión, innovación, i+d, gasto, patentes.**

# 1. INTRODUCCIÓN

La innovación es un término que se ha intentado explicar durante muchos años y a la que se le ha dado muchas definiciones. El Manual de Oslo, elaborado por la OCDE y EUROSTAT, proporciona las pautas para recopilar e interpretar datos sobre innovación posibilitando la comparación entre países y siendo una así una plataforma para la experimentación e investigación de la innovación.

La definición general de innovación en el Manual de Oslo de 2018 es:

*“Una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que se ha puesto a disposición de los usuarios potenciales (el producto) o puesto en uso por la unidad (proceso) (Manual de Oslo, 2018, p.20)”*. Entendiéndose unidad como el responsable de la dicha innovación.

El manual ha sido modificado en diversas ocasiones y actualmente establece cuatro formas de innovación. De producto, de proceso, organizativa y de marketing. Se establece que si bien una innovación puede ser subjetiva, siempre tiene que cumplir que sea nueva, útil y que tenga un carácter diferencial para ser apreciada.

Se ha intentado definir, pero además se ha intentado darle el valor que merece. Muchos autores han realizado estudios que confirman que la innovación significa crecimiento como por ejemplo Camisón (1999), Hernández y de la Calle, Vaquero (2006).

- “La innovación es la fuerza motriz que impulsa el progreso de las economías” (Buesa, Heijs, Martinez & Baumert, 2002, p.15).
- “Jeffrey Immelt, presidente y consejero delegado de General Electric, ha hablado del “imperativo de la innovación”, la convicción de que la innovación es fundamental para el éxito de una empresa” (Sawhney, Wolcott & Arroniz, 2006, p.22).
- “La gran clave para afrontar con éxito estos tiempos reside en acentuar la innovación de las empresas” (Moraleda, 2004, p.135).

De hecho, es destacable que actualmente las profesiones con más demanda son las relacionadas con la tecnología, y que áreas como la medicina se han beneficiado mucho de los diversos descubrimientos que se han realizado por las inversión.es en I+D.

Entre otras cosas la innovación proporciona múltiples beneficios a las empresas, como aumentar la competitividad, mejorar la prestación de servicios, prepararse para posibles cambios en el entorno además de aumentar las ventas. Por lo tanto, la inversión en investigación y desarrollo es vital para conseguir crecimiento económico sostenible.

Con el aumento de la globalización se hace más necesario innovar por el aumento de la competencia internacional en el mercado y el incremento del comercio entre países. Esto se ha traducido en la continua digitalización de los procesos para aumentar su eficacia, o en las innovaciones en el transporte para aumentar la rapidez y la agilidad en las transacciones. Esta globalización ha supuesto la posibilidad de acceder a tecnologías y conocimientos del exterior, lo que ha producido un aumento de la productividad de las empresas y ha desencadenado un aumento de la competencia externa, produciéndose así un afán por innovar.

Esto me ha llamado la atención para realizar este trabajo y así intentar dar luz a uno de los mayores problemas que tenemos en este país, la falta de innovación en la industria. A pesar del consenso de diferentes estudiosos sobre la importancia de invertir en investigación y desarrollo, España ha estado siempre a remolque de otros países punteros, y le hemos dado más relevancia a otros sectores como el turismo. La investigación y desarrollo parece ser una de las políticas que han llevado al desarrollo económico de las principales potencias internacionales, por eso hay que tratar de entender por qué España tiene niveles más bajos de innovación que estas, y explicar cuáles son los factores que la incentivan

En el primer apartado de panorama actual, vamos a ver cómo se comporta España en el panorama innovador. Para poder analizar los factores que explican el grado de innovación de una región he buscado los datos necesarios en el Instituto Nacional de Estadística. Entre estos se encuentran el gasto en i+d de empresas, de administración pública y de universidades en 2018, además del personal e investigadores que se dedican a ello. Estas son algunas de las variables que procederé a analizar descriptivamente en el siguiente apartado.

El trabajo va a ir enfocado a explicar la contribución que tienen diversas acciones, situaciones o características que pueden incentivar la innovación. Se va a hacer hincapié a las diferentes partidas de gastos que favorecen la innovación y como cada región de España lo usa a su favor. Para ello en primer lugar se realizará un análisis descriptivo en el cual se analizará en primer lugar de forma global, el gasto en i+d que se realiza en España, y posteriormente se desgranará de forma más específica cómo se divide el gasto total. Primero se hablará del gasto en i+d de las empresas que es el más representativo, y después se explicará el gasto en i+d de la administración pública y de las universidades. En este primer apartado de panorama actual, también tendré en cuenta características importantes como el tamaño de las empresas, el nivel educativo de la población o el entorno innovador.

A este análisis descriptivo le seguirá un análisis econométrico a partir de los datos descargados del INE y de otras fuentes. En concreto realizaré una regresión lineal mediante la cual trataré de identificar los factores explicativos de la innovación. La innovación puede medirse de diferentes formas, pero tendremos muy en cuenta las patentes concedidas ya que hay datos muy contrastados sobre ellas, y son una forma clara de determinar que se ha producido una innovación como determinan Buesa; Baumert, Heijs & Martínez (2002), Buesa (2012) y Nieto y Santamaría (2012).

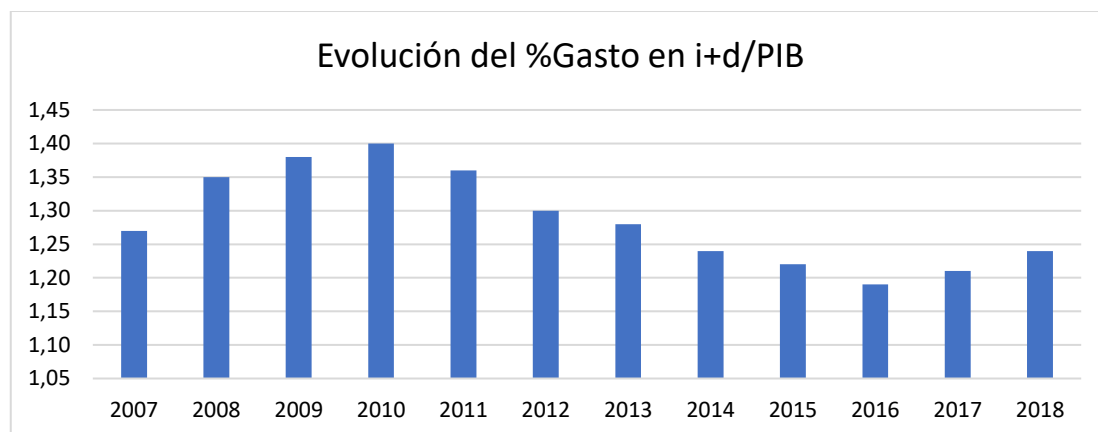
El trabajo consta de cuatro epígrafes que siguen a esta introducción. El segundo de ellos hace referencia al panorama actual español, el tercero a la base de datos, el cuarto la metodología, y acabare explicando los resultados del análisis de regresión y las conclusiones. A continuación, hablaré del panorama actual español relacionado con la investigación y el desarrollo, el cual constará de tres subapartados. El gasto en i+d, características generales y la innovación.



## 2. PANORAMA ACTUAL ESPAÑOL

Para entender la situación actual española en materia i+d, es imprescindible poner en contexto ciertos datos generales interesantes. La evolución del gasto en i+d tras la crisis y la situación de la industria de alta tecnología.

**GRÁFICO 1**



*Fuente INE, elaboración propia*

Comprobamos que, a partir de la crisis del 2008, el pico de gasto llega al **1,40%** del PIB en el 2010, y a partir de ahí el gasto en i+d disminuye constantemente hasta el 2016 llegando al porcentaje más bajo en la última década, **1,19%**. Esto supone un fracaso ya que España no ha cumplido los objetivos que marcó la estrategia europea en 2010, que nos proponía alcanzar un **2%** de inversión sobre el PIB para 2020, y los datos que tenemos de 2018 (**1,24%**) están muy alejados de esto. Más concretamente y distinguiendo entre empresas con innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, las primeras se redujeron en un **56%** en el periodo de 2008 a 2014. En cuanto a las empresas con innovaciones no tecnológicas se redujeron en un **40%** en el mismo periodo de tiempo.

En el caso del empleo en i+d se han recuperado los niveles que se perdieron durante la crisis. Alcanzaron en 2018 los **225.696** empleados en i+d en todos los sectores. **10.000** más que en 2017. De estos **104.474** pertenecían a las empresas, **40.332** a la administración pública y **80.218** a las universidades.

Es importante diferenciar el sector de alta tecnología y el de baja tecnología. En otros países es en el de alta de tecnología donde se dan la mayoría de las innovaciones. Por eso es interesante recalcar cual es el estado actual de este sector en nuestro de país.

Los últimos datos que se conocen sobre el sector de alta tecnología son los de 2017. Según el Instituto Nacional de Estadística, **87.898** empresas pertenecían al sector de media-alta y alta tecnología. Este es un número relativamente bajo respecto a las más de 3 millones de empresas que hay en España., lo que demuestra que España no ha sido capaz de crear una industria tecnológica que pueda competir con otros países europeos y que pueda crear los suficientes empleos para evitar el desempleo juvenil.

José Molero, catedrático y presidente del foro de empresas innovadoras dice lo siguiente:

*“En nuestra industria los sectores que se clasifican internacionalmente como de alta tecnología, como por ejemplo el instrumental científico, la microelectrónica, los temas aeroespaciales o la farmacia avanzada, tienen un tamaño pequeño en relación con el tamaño que esos mismos sectores tienen en otros países” (Molero,2018)*

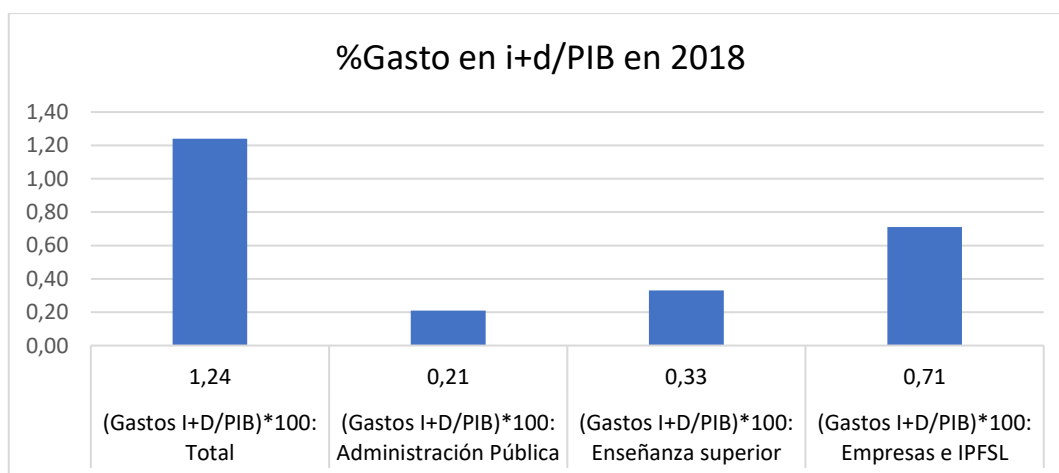
Esto es especialmente preocupante ya que, según datos del INE, solo el **2,24%** del total del valor de la producción industrial española corresponde a productos de alta tecnología ya que son los productos que pueden aportar verdadero valor a un país. Consecuencia de esto es que somos un país que importa más tecnología de la que exporta. **29.179,3** y **16.193,7** millones de euros respectivamente.

Este apartado va a desgranarse en dos partes en el que vamos a analizar más detenidamente el panorama innovador español, mostrando los datos de las diferentes regiones españolas en cuanto a los sectores más relevantes en los que se invierte en i+d y sobre ciertas características que pueden suponer diferencias importantes en el sistema innovador.

## 2.1 EL GASTO EN I+D+I POR SECTORES

Sabemos lo que es la innovación y la importancia de que un país invierta en investigación y desarrollo, pero para ello hay que conocer de qué formas se puede proceder a ello. Hay tres sectores principales en los que una región puede realizar esa inversión. La inversión privada mediante las empresas, desde el sector público y mediante las universidades, tanto públicas como privadas. La distribución del gasto español en 2018 fue así.

**GRÁFICO 2**



*Fuente INE, elaboración propia*

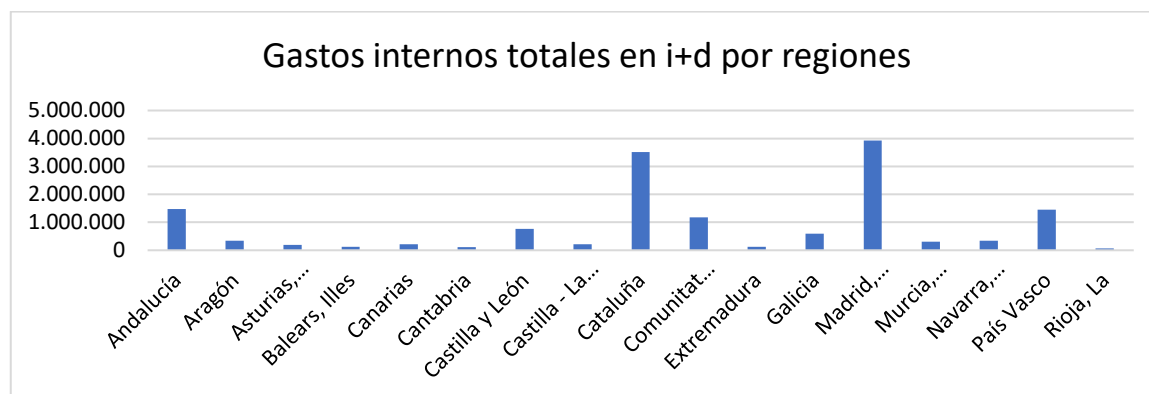
El gasto en I+D en España en **2018** representaba el **1,24%** del PIB, superando el **1,21%** del año anterior, consolidándose así la recuperación de un gasto que disminuyó considerablemente por consecuencia de la crisis económica. Aun así, está por debajo de la media europea que alcanza el **2,12%** según datos de Eurostat. Siguiendo el **gráfico 1**, desagregamos el gasto de 2018 para analizar cómo se distribuye.

El **1,24%** supone un gasto de **14.945.692** millones de euros en i+d de los cuales, el sector de empresas representaba el mayor gasto con un (**8.445.362€**), el sector de la

enseñanza superior el **(3.946.201€)** y el sector de la administración pública el **(2.515.228€)**.

El informe de la **OCDE** en 2018 insiste en la importancia en seguir impulsando el gasto en i+d, ya que la productividad de las empresas sigue estando muy por debajo de las empresas europeas. También concluye que la productividad aumenta en aquellas comunidades que fomentan las actividades de i+d.

**GRÁFICO 3**



*Fuente INE, elaboración propia*

En este grafico se ve la cantidad que invierte cada comunidad en I+D, tanto en gastos internos como personal. De los **14.945.692 €** totales, como es lógico las comunidades que más invierten son Madrid (**3.922.792€**) y Cataluña (**3.512.716€**), esto puede deberse a que tiene el mayor PIB de España. El País Vasco y Andalucía también realizan una inversión considerable, pero en líneas generales es un gasto muy pobre en toda España y muy polarizado. Habiendo comunidades que invierten mucho y otras que no invierten casi nada como La Rioja (**69.507€**). Es preocupante saber que solo cuatro comunidades, Andalucía, Cataluña; Madrid y País Vasco representan el **69,36%** del gasto total.

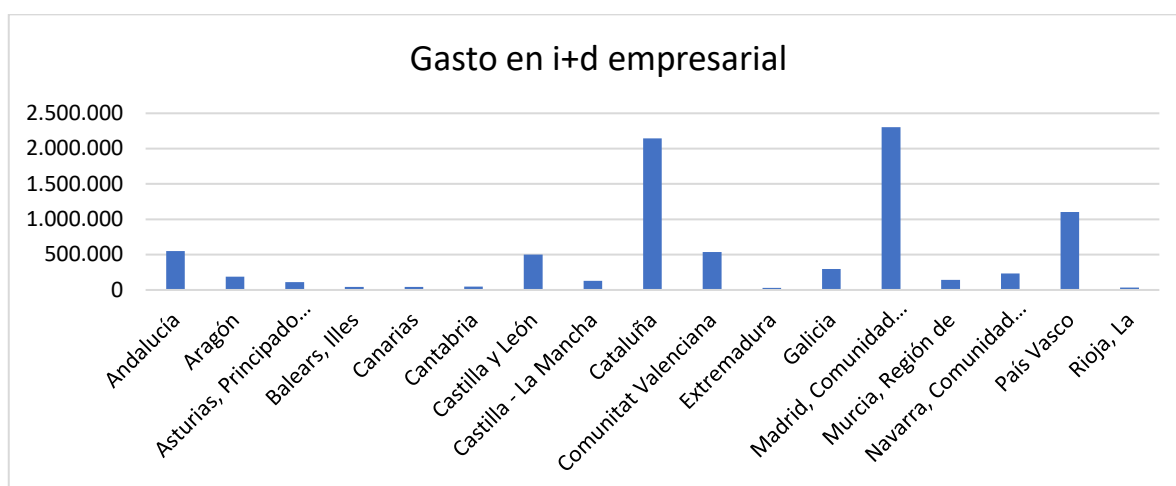
### 2.1.1 I+D EMPRESARIAL

Muchas veces las empresas no son conscientes de la importancia de invertir en i+d, piensan que por ser una empresa pequeña no deberían gastar recursos en ese departamento, pero obvian que podrían llegar a encontrar nuevos mercados y ofrecer productos y servicios cada vez mejores. Por si fuera poco, está demostrado que invertir en investigación y desarrollo mejora la productividad de la empresa, lo que la puede hacer más competitiva, ganar más reputación y atraer nuevos talentos.

Hemos visto que las empresas llevan más de la mitad del peso del gasto en i+d en España. Vamos a poner en contexto las cifras por regiones.

El gasto total en 2018 fue de **8.445.362€**, habiendo superado ya los niveles de gasto que se dieron antes de la crisis (2008--8.073.521,20€), de los cuales Cataluña, Madrid y País Vasco aportan el **65,79%**. Las regiones en las que el gasto de i+d empresarial es más bajo son La Rioja (**33.163€**) y Extremadura (**30.499€**).

GRÁFICO 4



*Fuente INE, elaboración propia*

De todo el gasto realizado el mayor peso lo llevaron las empresas con más de la mitad del gasto. Aun así, los datos deberían ser aun mejores ya que según los expertos, dos tercios del gasto total en i+d deben soportarlos las empresas, mientras que ahora soporta el **57%**. La enseñanza superior llevaba un **26%** del gasto en i+d y la administración pública un **17%**.

Las empresas han sido primordiales en la recuperación del gasto de i+d, con una variación positiva del **12,51%** entre 2010-2018. Además, el personal empleado en i+d en las empresas alcanzó los **104.474**, siendo un **9,24%** más que en el 2017.

Todo esto incentivó a que, según datos de la OEPM, en 2018 las empresas solicitaran **770** patentes de las cuales se llegaron a conceder **756**.

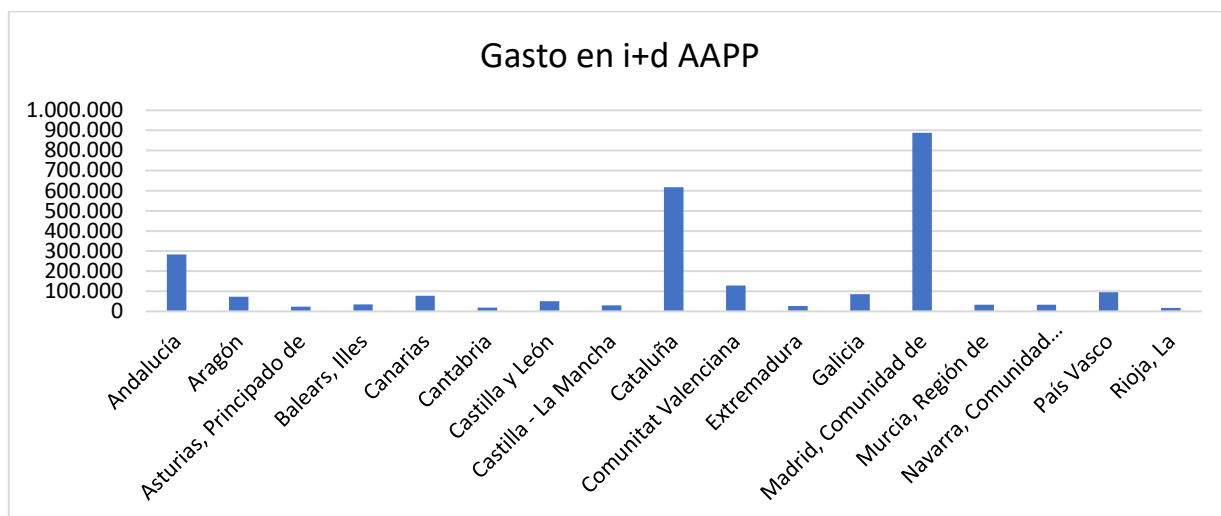
### 2.1.2 I+D DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La administración pública está formada por unos organismos e instituciones de titularidad pública cuyas competencias incluyen diseñar y aprobar políticas de ciencia y tecnología, o generar conocimiento mediante la investigación y el desarrollo tecnológico, con el objetivo de mejorar el bienestar de la gente satisfaciendo las necesidades de la sociedad.

El gasto público es fundamental para incentivar la i+d empresarial ya que algunas empresas no cuentan con los recursos necesarios. El sector público proporciona ayudas para promover proyectos cooperativos entre centros de investigación y las empresas.

Por ejemplo, ofrece deducciones fiscales a las empresas que inviertan en i+d para promover la actitud innovadora. En concreto el porcentaje de deducción es del **12%** sobre gasto para innovación tecnológica, y del **25%** si es gasto de actividad de i+d, con un plus del **17%** por personal dedicado exclusivamente a la investigación y desarrollo, alcanzando así el **42%**. Además, el **CDTI** que es una entidad que pertenece al Ministerio de Ciencia e innovación, se dedica a apoyar los proyectos de i+d tanto estatales como internacionales de empresas españolas, crea un programa llamado **NEOTEC** que consiste en apoyar la creación de empresas de base tecnológica.

GRÁFICO 5



*Fuente INE, elaboración propia*

El gráfico anterior nos indica que en el sector de la administración pública las comunidades que más invierten son Madrid y Cataluña. Las que menos son La Rioja **16.990€**, Cantabria **19.348€** y Extremadura **26.678€**. El gasto conjunto de Andalucía, Cataluña, la comunidad de Madrid y el país vasco supone el **74,90%** del gasto total. El gasto total fue de **2.515.228,40€** siendo inferior a los **2.672.288,10€** de 2008, demostrándose que la recuperación de la inversión se debe más al sector privado que al público. De hecho, la variación de inversión pública entre 2010 y 2018 es del **-9,8%**.

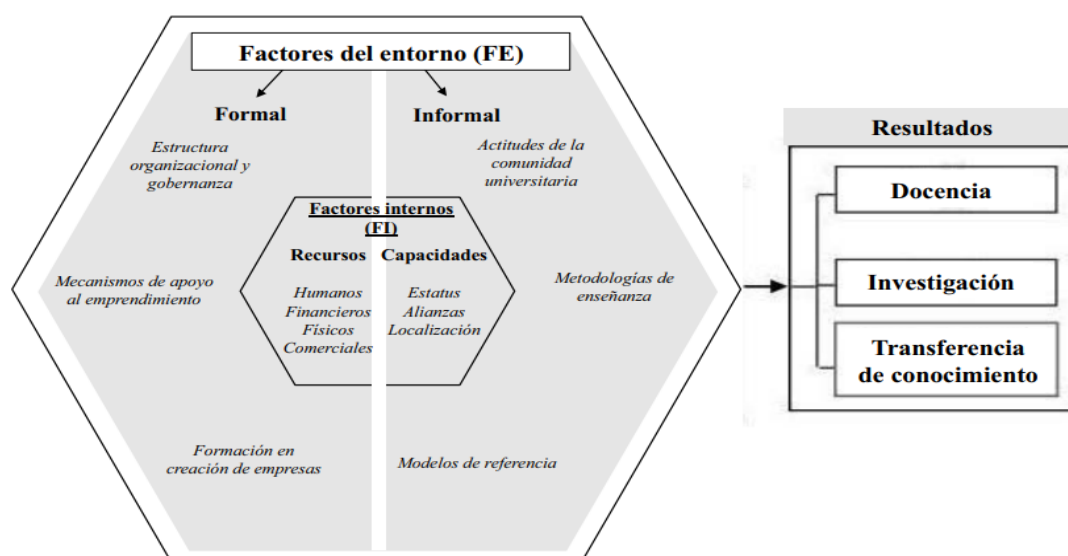
Más allá de los resultados, la administración pública si bien no suele ser tan propensa a patentar, parece evidente que el apoyo del sector público es un factor fundamental para que muchas empresas puedan llevar a cabo sus proyectos de investigación y desarrollo, y así dar lugar a nuevas patentes... En el caso del sector público, se solicitaron **51** patentes, de las cuales se concedieron **48**.

En el estudio que realiza Buesa sobre los factores determinantes de la innovación, establece que si bien es cierto el gasto del sector público no es tan determinante como el de las propias empresas, deja claro que la financiación del sector público con los programas del CDTI son un incentivo positivo para la innovación de las empresas. Además, con su estudio se comprueba que el apoyo del sector público a los centros tecnológicos favorece los resultados positivos de las diferentes regiones.

### 2.1.3 I+D DE LAS UNIVERSIDADES

Las universidades adquieren un papel fundamental en el desarrollo innovador un país. Con los años han pasado de tener una actitud centrada en la docencia a desarrollar la investigación y desarrollo para promover el emprendimiento. La universidad debe trasladar los resultados obtenidos de los estudios de investigación al tejido productivo

FIGURA 1



*Fuente Guerrero y Urbano (2012)*

Las universidades han ido evolucionando durante el tiempo y ahora se encuentran muy enfocadas al emprendimiento. La figura superior representa los factores del entorno y organizacionales de las universidades emprendedoras, explica como se le proporciona la formación y los recursos necesarios al estudiante con tal de favorecer el conocimiento.

Por ejemplo, dando apoyo mediante centros de investigación o incubadoras, en las que se asesora a los estudiantes sobre el emprendimiento, y se les da acceso a prácticas en las que puedan adquirir conocimientos y experiencia. Otro mecanismo de las universidades es la implantación de programas de formación sobre emprendimiento, además de incentivar mediante becas, premios o concursos.

GRÁFICO 6



*Fuente INE, elaboración propia*

En esta tabla vemos el gasto total en investigación y desarrollo que realiza cada comunidad autónoma en **2018**. Destaca la polaridad del gasto ya que las comunidades de Andalucía (11 universidades), Cataluña (12 universidades), Madrid (15 universidades) y Comunidad Valenciana (9 universidades) realizan un gasto muy superior respecto al resto de comunidades, de los **3.946.201** de euros (82 universidades).

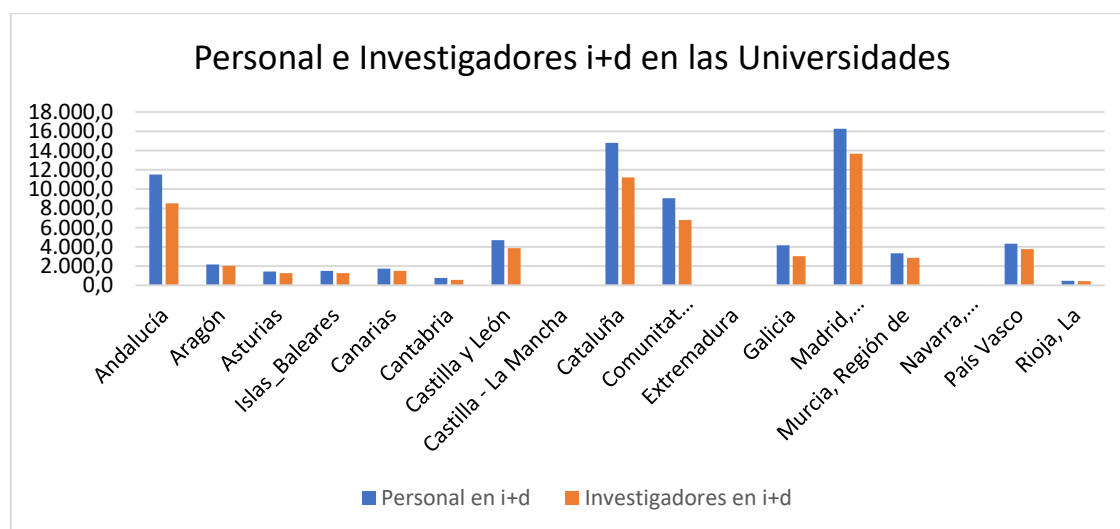
en total) que se gastan en España, el **66,04%** lo representan estas cuatro comunidades. El gasto en el resto de las comunidades es bastante parejo ya que el número de universidades oscila de 1 a 3. Se salen de la norma Canarias, que con 5 universidades tiene un gasto inferior a otras regiones como Galicia o País Vasco con 3 universidades cada una, y La Rioja que, aunque cuenta con 2 universidades, tiene un gasto muy por debajo del resto de regiones. **19.308€** siendo Cantabria con **49.170€** la siguiente con menos.

Cataluña es la que mejores rendimientos consigue, y tiene universidades que se encuentran entre las 200 mejores del mundo. En el conjunto de España, realizamos un gasto de i+d respecto al PIB en universidades que supone la cuarta parte de lo que realizan países que tienen universidades entre las mejores del mundo. El objetivo es que los resultados de la investigación se conviertan en beneficios para la sociedad y produzcan riqueza. Para conseguir esto, tenemos que visibilizar todos los logros destacables que se consiguen en nuestras universidades. El sistema universitario español ha conseguido una mejora constante en sus resultados de i+d a pesar de la disminución de la financiación pública y privada y el envejecimiento del capital humano.

Los científicos concluyen que es necesario alcanzar un gasto se encuentre entre el **2,5%** y **3%** del PIB para lograr los objetivos propuestos.

Los empresarios con el presidente de la CEOE en cabeza creen necesario que los planes de estudio universitarios vayan en concordancia a las estrategias de las empresas. Para ello recomiendan crear un doctorado de innovación empresarial.

**GRÁFICO 7**



*Fuente INE, elaboración propia*

El gasto es importante, pero lo es también la cantidad de empleados dedicados a la investigación. El total de personal dedicado a la i+d en las universidades españolas es de **80.318**, de los cuales el **53%** se encuentran en Andalucía, Cataluña y Madrid. En el caso de los investigadores con un total de **64000**, el **52%** se encuentran en las tres comunidades mencionadas.

La CYD realiza un informe en 2017 en el que expone los desafíos que tiene en frente el sistema universitario español. El número de estudiantes que entran en un grado ha

disminuido, la urgente mejora de reputación internacional de las universidades españolas y la sobre cualificación, debido a que en España sectores como el turismo tienen mucha más importancia.

Algunas de las medidas que propone este informe son: captar científicos extranjeros, aumentar la movilidad de los investigadores entre instituciones, y darles más independencia a los centros tecnológicos.

Otro hecho importante es el área STEM, que se compone de (Ciencias, Matemáticas, Informática e Ingeniería). Estas disciplinas adquieren mucha relevancia al ser las principales motoras del desarrollo económico de un país. Sin embargo, en este aspecto España está muy por debajo de la media. En 2017 en España el **23,4%** de graduados universitarios estaban matriculados en alguna de estas disciplinas, por debajo del **28.1%** de la media europea.

En el caso de las universidades españolas, solicitaron la concesión de **348** patentes de las cuales **270** patentes eran publicas según la OEPM (oficina española de patentes y marcas). Esta entidad otorga una bonificación del **50%** a las universidades públicas sobre las tasas de tramitación y mantenimiento de patentes. En el caso de que las universidades demuestren que se ha conseguido rendimiento económico, la bonificación alcanzaría el **100%**.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE EXPLICAN LA INNOVACIÓN

En este apartado se va a desarrollar ciertos aspectos que pueden influir en la consecución de la innovación de diferentes formas. En el caso del tamaño de las empresas porque este aspecto puede influir en el gasto en i+d que se va a dedicar. Hablaré sobre el nivel educativo de la población ya que hay muchas diferencias entre las regiones españolas y puede ser interesante exponerlo para ver las consecuencias que puede tener. Y por último el entorno innovador, factor al que autores como Stern, Porter y Furman (1999), le dan mucha importancia.

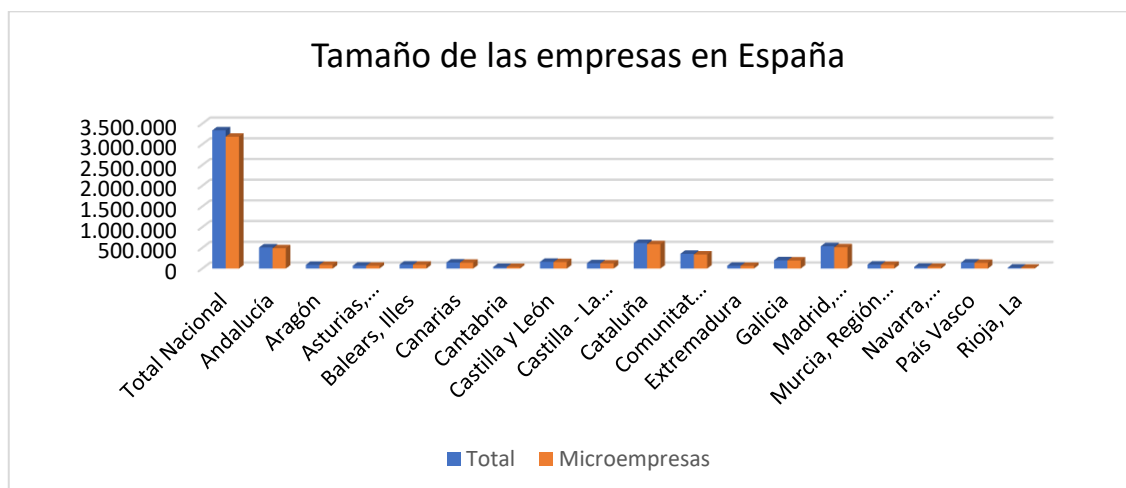
### 2.2.1 EL TAMAÑO DE LAS EMPRESAS

El tamaño de las empresas puede ser un aspecto importante cuando hablamos de innovación. Muchas empresas tienen la concepción de que la innovación es cosa de las grandes compañías y no le prestan atención a este aspecto. Esto es especialmente grave si tenemos en cuenta que el tejido empresarial español está compuesto mayormente por microempresas (**95,6%**). Además, el **99.87%** de las empresas españolas son medianas o pequeñas (Pymes entre 0 a 249 empleados). En total fueron **9775** Pymes las que invirtieron en investigación y desarrollo, según los datos extraídos del INE.

Con datos de Eurostat en 2017, del total de la inversión en i+d, el **46%** lo realizaban las pymes, mientras que el **54%** restante lo hicieron las empresas grandes. Al contrario que sucede en otros países europeos donde el peso de las empresas grandes es mucho mayor.



GRÁFICO 8



*Fuente: INE, elaboración propia*

Según el informe de la OCDE (2018) las Pymes innovadoras sufren más los fallos del mercado que las empresas más grandes y las pone en desventaja. Son varios los efectos que complican que las Pymes puedan practicar estrategias innovadoras, los efectos conjuntos de los costes hundidos y fijos de poca escala, la asimetría de información y los factores de riesgo. Esto se acrecienta en empresas de base tecnológica que necesitan una gran cantidad de recursos para la investigación y desarrollo experimental de sus productos.

Además, las Pymes tienen muchos problemas para conseguir financiamiento bancario debido a la actitud conservadora de este sistema que es muy averso al riesgo, y la imposibilidad de conseguir préstamos del exterior. De esta forma la entrada de nuevas empresas tecnológicas se hace muy difícil debido a la falta de alternativas para financiarse. Lo que les deja la única opción de depender de créditos muy altos de proveedores.

Según propone la CEOE en un informe de 2014, es primordial colocar en la base de las políticas del gobierno el apoyo a las actividades de I+D+i. El objetivo es incentivar la iniciativa de las Pymes, aumentando la financiación pública para proyectos conjuntos entre estas pequeñas y medianas empresas, con empresas líderes, universidades y otras entidades de investigación. De forma que estas empresas punteras marquen los objetivos y actúen como guía.

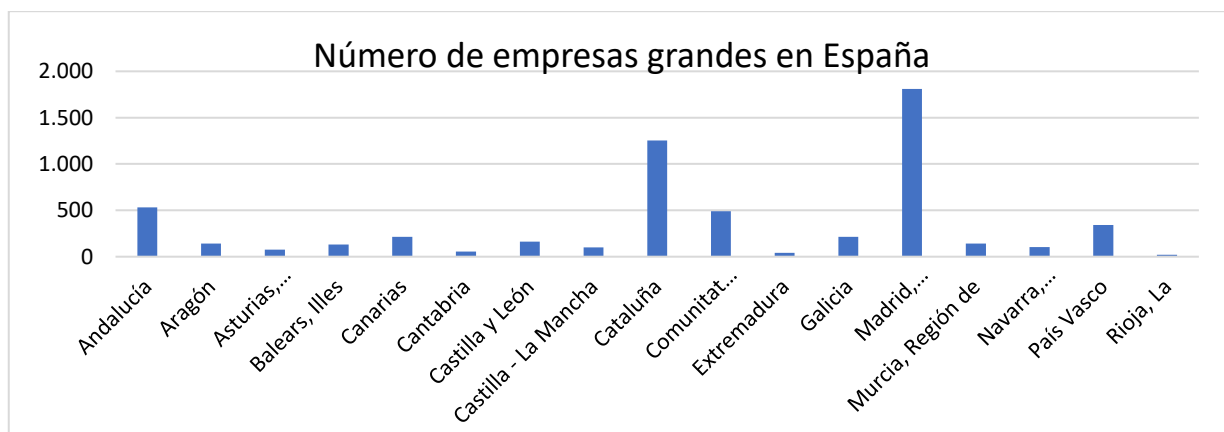
Toledano y Urbano en un estudio que realizaron en 2008 sobre las Pymes españolas argumentan que es necesario un gran número de personal dedicado a la i+d+i y no vale solo con tener una actitud innovadora. De hecho, exponen que deben de tener un departamento dedicado a esto. Además, destacan la gran cantidad de recursos financieros necesarios para cubrir las inversiones en i+d, algo que como ya hemos expuesto antes, les resulta complicado.

Puede decirse que las empresas innovadoras necesitan una gran cantidad de recursos, más personal cualificado dedicado a la investigación y más capacidad de asumir pérdidas por proyectos fracasados. Esto puede dar a entender que las empresas grandes están mejor colocadas que las pequeñas para innovar. En cambio, una dificultad que pueden enfrentar las empresas grandes frente a las empresas pequeñas es que estas

tienen cierta flexibilidad que les permite ir realizando mejoras continuas, como innovaciones incrementales. Una empresa grande tiene mucha más burocracia, es más rígida y necesita mucho más control. Michael Mandel (2012) expone que las innovaciones radicales se dan más en las pequeñas empresas, ya que suelen ser más creativas y se arriesgan más, al contrario que pasa en las empresas grandes en las que se fomenta menos la creatividad.

Sabiendo esto hay que averiguar cuantas empresas grandes se encuentra en cada comunidad.

**GRÁFICO 9**



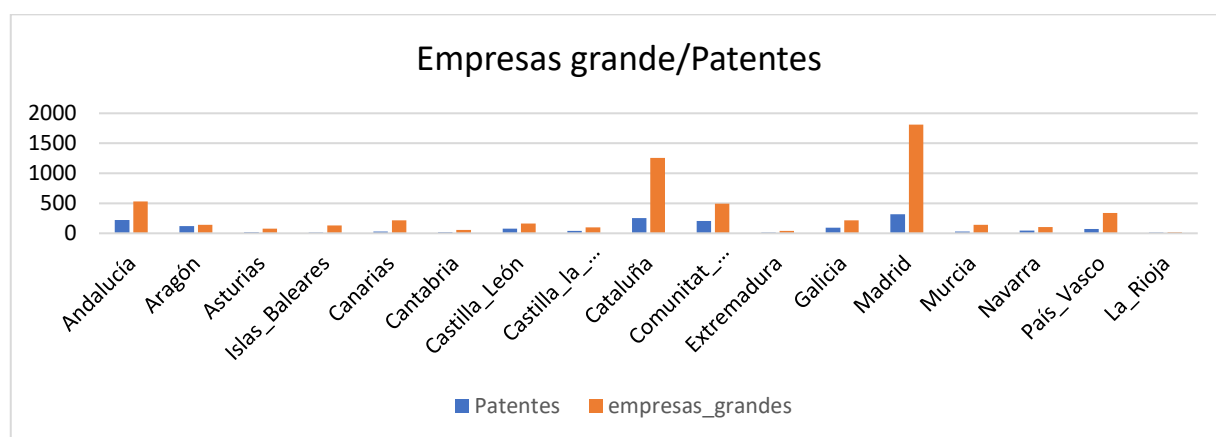
*Fuente INE, elaboración propia*

Si bien vemos que la mayoría de las empresas grandes se encuentran en las comunidades más prolíficas en cuanto innovación del país, no es realmente imprescindible ni es el único factor que puede incentivar este proceso. Con un total de **5.838**, Andalucía, Madrid y Cataluña concentran el **61,60%** de empresas grandes del país. De estas, solo **1.068** invirtieron en i+d.

Además, el número de empresas que invierten en i+d disminuyeron tras la crisis y por consecuencia su gasto también. Atendiendo al tamaño, las empresas entre 10 y 49 empleados se redujeron en un **47%**, las de 50 a 249 empleados cayeron en un **22%** y las grandes se redujeron en un **16%**. Las menos afectadas fueron las microempresas con un **4%**.

Los estudios no están no son concluyentes respecto a la importancia del tamaño de las empresas así que con el **gráfico 10** hemos puesto en comparación el número de empresas grandes que hay en cada región con el de número de patentes solicitadas por cada una de ellas. Es destacable como el País Vasco con **341** empresas grandes, se han solicitado en el conjunto de los sectores **71** patentes. Mientras Galicia que tiene **215** empresas se han solicitado más patentes, **91**.

GRÁFICO 10



*Fuente INE, elaboración propia*

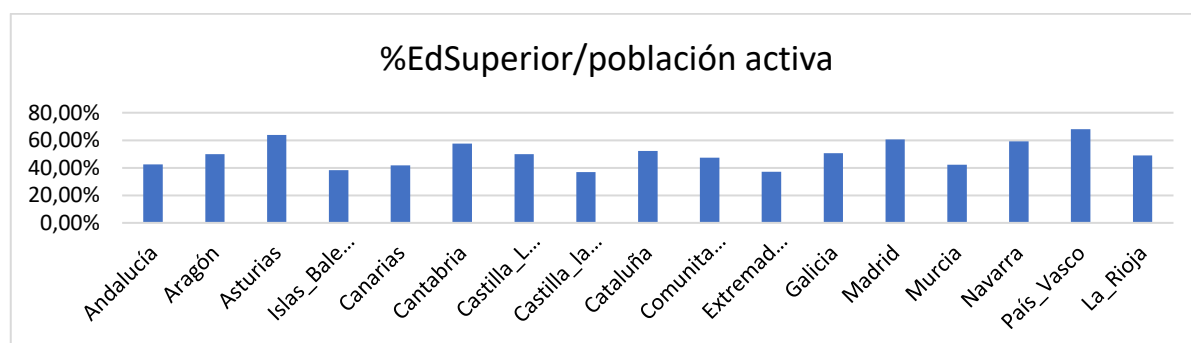
No es el único caso que ejemplifica que el tamaño no tiene por qué ser tan diferencial. La comunidad de Madrid tiene alrededor de **1.300** empresas grandes más que Andalucía y solo ha sido capaz de solicitar **94** patentes más. Aun así, esto solo es un ejemplo para anticipar nuestro estudio posterior. Realmente se pueden realizar innovaciones sin tener que patentarlas. Además, no se conocen exactamente los datos de cuantas patentes fueron de empresas grandes y cuantas de Pymes.

### 2.2.2 LA EDUCACIÓN

La importancia de la educación en la consecución de innovación y de patentes es evidente. Tanto el sector privado como el público necesitan a las personas más preparadas posibles. Según la estrategia europea para 2020, el objetivo es conseguir que al menos un 40% de las personas entre 30 y 34 años, completen sus estudios superiores. Los datos que recopila el INE mediante la información de Eurostat dicen que la tasa de población entre 30 y 34 años con estudios universitarios en España alcanzaba el **42,4%** en 2018. Es un dato muy positivo si tenemos en cuenta que supera la media de la unión europea (**40,7%**). El objetivo español es alcanzar el **44%**.

Si no tenemos en cuenta un rango específico de edad y nos fijamos en la cantidad de gente con educación superior respecto al total de población activa por región salen estos resultados. Comprobamos como las Islas Baleares, Castilla la Mancha y Extremadura no alcanzan el **40%**, mientras que Asturias, Madrid y País Vasco superan el **60%** de personas activas con educación superior.

GRÁFICO 11



*Fuente INE, elaboración propia*

Esto demuestra la imperiosa necesidad de crear una industria tecnológica fuerte para que ciertas regiones no sigan tan retrasadas a nivel competitivo.

### **2.2.3 EL ENTORNO INNOVADOR**

Hemos hablado del gasto o del tamaño de las empresas, pero también es muy importante saber que es el entorno innovador. El entorno es vital para que pueda desarrollarse un sistema innovador ya que es muy importante la interacción entre los distintos agentes que influyen en la innovación, empresas, universidades, administración y otros organismos públicos y privados.

La interacción de estos agentes mejora el aprendizaje y aumenta la experiencia necesaria para crear un entorno innovador, esta interacción de las redes de innovación supone una mejor gestión de recursos y aumenta la capacidad innovadora del propio entorno. Este entorno supone un colectivo cultural en el que los agentes puedan intercambiar conocimientos y recursos. Las empresas que pertenecen a este entorno adquieren una posición ventajosa respecto a otras que están fuera del entorno innovador. Estas empresas están en contacto con centros de investigación o con universidades, de forma que el flujo de conocimiento les proporciona cierta competitividad y mejor posicionamiento. Al final todo esto influye en la consecución de innovaciones que se retroalimentan con el propio entorno.

Se concluye entonces que la posición geográfica de una empresa y su actitud con los agentes externos es determinante en su propio desarrollo económico. Una empresa puede establecer alianzas con otras de su entorno, con el coworking (profesionales de diferentes empresas y sectores trabajando en el mismo espacio) o networking (construir una red de contactos para aumentar las oportunidades de negocio) por ejemplo.

## **2.3. LA INNOVACIÓN**

Al hablar de innovación la mejor forma de medirla es mediante una patente, como durante todo el proyecto se han puesto en relevancia ciertos datos que pueden influir en la concesión de una patente, en este apartado vamos a explicar su definición para después exponer cuál es la situación actual respecto a estas en nuestro país. De forma que podamos compararlas con todos los factores mencionados en los apartados anteriores.

### **2.3.1 PATENTES**

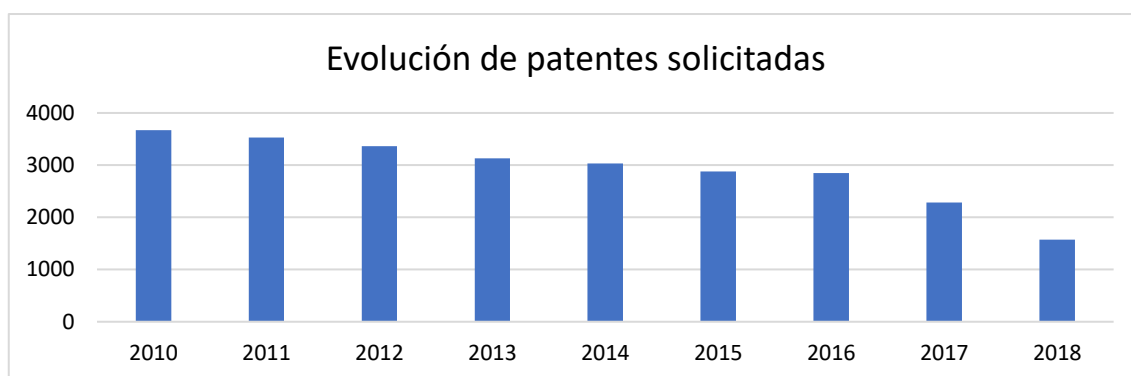
En este apartado se va a explicar la variable output que vamos a utilizar en el modelo de regresión, las patentes. Hemos hablado de factores que podrían incidir en la consecución de estas. Pero primero hay que saber lo que es una patente. En palabras de la OEPM:

*“Una patente es un título de Propiedad Industrial que da a su titular el derecho de actuar frente a terceros que copien, falsifiquen, fabriquen, importen, o vendan los productos o procedimientos protegidos por dicha patente, sin su consentimiento. En*

*caso de infracción, puede emprender acciones legales contra aquellos. Como contrapartida, la patente se hará pública para información general. (OEPM)”*

En los apartados anteriores apoyados por los datos y las opiniones de los autores mencionados anteriormente, parece evidente que esas variables contribuyen de forma directa en la consecución de patentes, es curioso comprobar como el número de patentes solicitadas por las regiones españolas no han hecho más que disminuir los últimos años, en parte es debido a la drástica disminución del gasto tras la crisis, a la disminución del número de empresas grandes, a los problemas del sistema universitario español o al débil sector de alta tecnología.

**GRÁFICO 12**



*Fuente OEPM, elaboración propia*

Si el gráfico anterior muestra la progresiva disminución de las patentes solicitadas por las regiones españolas, puede deberse también al aumento de dificultad que se produjo para conceder una patente. En 2017 entra en vigor la ley 24/2015 de patentes en España. Con esta ley se pretende endurecer el proceso de concesiones de patentes de forma que estas sean mucho más sólidas y así aumentar la competitividad en Europa. Al contrario que sucedía antes, la patente tiene que pasar un examen en el que se determine que la patente es inventiva, nueva y tiene aplicación industrial. Por eso hemos escogido que sea esta, la variable output, porque la patentes es la mejor forma de determinar que se ha producido una innovación.

Pero otro de los motivos relevantes es la poca cooperación entre empresas y universidades. Al contrario que pasa en otros países, aquí no hay transferencia tecnológica, de forma que, aunque tengamos universidades en Madrid, Cataluña o Valencia que solicitan muchas patentes, esto no llega a las empresas.

Sin embargo, seguimos sin alcanzar los niveles de innovación que en otros países europeos. Disponer de graduados en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y en programas de doctorado parece una de las vías más adecuadas para alcanzar dicho propósito, al tratarse de las personas con una mayor probabilidad de dedicarse, entre otras labores, a actividades de investigación y desarrollo.

Ahora con el gráfico inferior somos más exhaustivos analizando las diferentes regiones españolas. Al igual que en las variables inputs analizadas, el nivel de patentes solicitadas en 2018 varía mucho de una comunidad a otra.

GRÁFICO 13



*Fuente OEPM, elaboración propia*

Si observamos el número de patentes nacionales concedidas en 2018 en cada comunidad autónoma, comprobamos como las comunidades con mayor número de patentes son las que más gasto i+d realizan sus universidades. Las patentes de Andalucía, Cataluña, Madrid y comunidad Valenciana alcanzan las **1000** en total y representan el **63,57%**. Esto deja en evidencia la influencia de todas las variables mencionadas anteriormente, ya que las comunidades que más invierten en investigación y desarrollo y que cuentan con mayor número de empresas grandes suelen tender a patentar más. Aunque esto no quiere decir que esas variables sean significativas. Lo comprobaremos en el análisis de regresión.

### 3. BASE DE DATOS

A partir de los datos del INE que me han servido para elaborar el apartado anterior, he construido una base de datos. Para este proyecto he cogido como referencia los artículos escritos por Buesa. En ellos, Buesa repasa las aportaciones que han realizado otros autores sobre los factores determinantes de la innovación y determina que variables son las que resultan significativas. Teniendo en cuenta su artículo, Heijs, Martínez, Baumert y Buesa (2002), me he fijado en todas las variables que utilizan en su estudio y de qué forma las incluía en el modelo (porcentajes o valores absolutos) para buscar datos sobre ellas.

Para realizar el análisis he creado una base de datos que utilizaré en el programa **SPSS**. He utilizado el **INE** (Instituto nacional de estadística) como principal fuente de información, mediante diversas encuestas que han realizado sobre actividades de i+d, relacionadas con el gasto y personal de las empresas, administraciones públicas y universidades. También he utilizado la **OEPMESTAD**, que es la base de datos de estadísticas de la **OEPM**, para datos específicos sobre patentes y el **DIRCE** para saber el tamaño de las empresas. Con estas fuentes he intentado encontrar datos del año **2018** sobre esos factores y distinguiéndolos entre comunidades autónomas, ya que el objetivo del estudio es explicar las diferencias en el sistema innovador de cada comunidad española. En el caso de la variable patentes tuve que tipificarla, con la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \rightarrow N(0, 1)$$

Esto es así debido a que me encontré con problemas de normalidad. ya que el número de patentes en valores absolutos adolecía problemas de este tipo. He escogido las patentes como output al ser una variable fácil de cuantificar como resultado de la innovación. Además de que Buesa las incluye en (Buesa; Baumert, Heijs & Martínez, 2002), ya que llega a la conclusión de que las patentes poseen cierto grado de originalidad que puede llegar a la innovación. Por si fuera poco, establece que las patentes concedidas son más propensas en regiones con sectores industriales más complejos y en las que el PIB per cápita es mayor.

He determinado que el gasto en i+d puede ser una variable determinante para el análisis, y lo he separado entre el gasto en i+d empresarial, el de la administración pública y el gasto de las universidades. Además, aparecen los datos del personal e investigadores en i+d en cada uno de estos sectores. También tendré en cuenta el gasto total en i+d que realizar cada comunidad respecto al PIB total.

En la base de datos también se encuentran datos de la población activa distinguiéndola por su nivel de formación. Desde analfabetos, a personas con estudios primarios, secundarios y educación superior. Sin embargo, para el análisis voy a utilizar los datos sobre el porcentaje de personas con estudios superiores en cada comunidad, respecto a la población activa total. De esta forma podremos determinar si el nivel de estudios es un factor determinante que incentiva la innovación.

Otros datos que he tenido en cuenta para el análisis es el tamaño de las empresas en España. Para ello he separado el número de empresas que hay en cada comunidad según su número de asalariados. Siendo microempresas las que cuentan con 0 a 9 empleados asalariados, empresas pequeñas las que tienen de 10 a 49 asalariados, empresas medianas de 50 a 199, finalmente las empresas grandes de 200 a más. Es en las empresas grandes donde haré hincapié para determinar si el tamaño es una variable significativa, calculando el porcentaje respecto al total de empresas en España.

Con todos los datos que encontré, realicé una base de datos en la que los agrupada en dos columnas como ya he explicado anteriormente. Una vez hecho esto, descarté muchísimos datos que creo que no eran relevantes para el estudio.

La base de datos la reconvertí en archivo spss en el programa, para realizar el análisis y así determinar que variables explican la innovación. Para ello tuve en cuenta 4 variables input de las 15 que consideré relevantes, ya que utilizar más daría problemas al estudio. Las variables “porcentaje de gasto de la administración pública en i+d respecto al PIB” y “porcentaje de investigadores en i+d de las empresas respecto a la población activa” las he incluido en el modelo al igual que las incluye Buesa en (Buesa; Baumert, Heijs & Martínez, 2002). Las otras variables que incluyo son, población con educación superior respecto a la población activa, porque el nivel educativo puede ser relevante para el análisis de innovación, si tenemos en cuenta que las industrias más propensas a innovar son aquellas en las que se necesita más personal cualificado, y el porcentaje de empresas grandes respecto al total de empresas ya que me parece muy interesante hablar sobre la importancia del tamaño de las empresas, que es un tema que se ha discutido durante muchos años.

Las variables anteriores han sido incluidas en el modelo como porcentajes, ya que así las incluye Buesa en el estudio mencionado anteriormente. La tabla inferior contiene los estadísticos descriptivos de todas las variables consideradas, que nos van a señalar algunos valores relevantes para hacernos una idea general de cómo se comportan en España.

**TABLA 1**

Variables	% respuesta válida	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
<b>Dependientes</b>						
1. Patentes tipificada	100%	17	0	1	-0.84	2.31
<b>Independientes</b>						
1. % Gasto i+d total/PIB	100%	17	1.03%	0.46%	0.41%	1.96%
2. % Personal i+d total/población activa	100%	17	0.89%	0.46%	0.32%	1.91%
3. % Investigadores i+d total/población activa	100%	17	0.57%	0.3%	0.167%	1.29%
4. % Gasto i+d empresas/PIB	100%	17	0.57%	0.4%	0.094%	1.53%
5. % Personal i+d empresas/ población activa	100%	17	0.41%	0.33%	0.065%	1.35%
6. % Investigadores i+d empresas/ pobl activa	100%	17	0.21%	0.2%	0.032%	0.84%
7. % Gasto i+d AAPP/PIB	100%	17	0.16%	0.08%	0.73%	0.38%
8. % Personal i+d AAPP/ población activa	100%	17	0.14%	0.08%	0.052%	0.37%
9. % Investigadores i+d AAPP/ población activa	100%	17	0.08%	0.04%	0.032%	0.18%
10. % Gasto i+d universidades/PIB	82,35%	17	0.31%	5.78%	0.155%	0.46%
11. % Personal i+d universidades/ población activa	82,35%	14	0.34%	9.5%	0.154%	0.48%
12. % Investigadores i+d universidades/ pobl activa	82,35%	14	0.28%	0.09%	0.134%	0.40%
13. % Estudios primarios/población activa	100%	17	24.07%	0.09%	15.81%	36.16%
14. % Educación superior/población activa	100%	17	49.83%	0.08%	36.99%	67,97%
15. % empresas grandes/total de empresas	100%	17	0.15%	0.07%	0.063%	0,34%

*Elaboración propia a partir de SPSS*

## 4. METODOLOGÍA

El proceso de investigación y análisis ha llevado varias etapas. Planteándonos la pregunta ¿Qué factores explican la innovación en España? He procedido a leer artículos que se han escrito sobre la innovación, intentando desgranar sus factores explicativos y sus consecuencias.

Hice un análisis de correlaciones en las cuales tuve en cuenta el coeficiente de correlación de Pearson, el cual determina el grado en que se relacionan dos variables. En nuestro caso, la variable de interés era el nº de patentes (tipificada), y este análisis de correlaciones me sirvió para determinar que variables incluir en el modelo (aquellas que mostraron significatividad). De las **16** variables analizadas respecto a la variable patentes tipificada, las que presentaban un p-value inferior a **0,05** fueron las siguientes:

La variable el porcentaje de empresas grandes respecto al total de empresas, el gasto en i+d de la administración pública respecto al PIB, el porcentaje de personal en i+d de la administración pública respecto a la población activa, el porcentaje de investigadores



de i+d de la administración pública respecto a la población activa y el porcentaje de gasto en i+d total respecto al PIB.

Estos datos intenté implantarlos en el modelo de regresión lineal pero los resultados no eran los adecuados. No incluí el porcentaje de gasto en i+d total respecto al PIB porque quería que el análisis fuese más específico para determinar que partida de gasto tiene más significatividad. Por eso para el modelo final incluí el gasto de la administración pública en i+d respecto al PIB, el porcentaje de investigadores de i+d en las empresas respecto a la población activa, la variable de empresas grandes respecto al total, para estudiar si había significatividad en el tamaño de una empresa como exponen muchos autores, o pasa, al contrario. Y finalmente incluí la variable porcentaje de la población con educación superior respecto a la población activa.

Con esto el objetivo era que en el modelo de regresión lineal apareciesen los diferentes apartados que he ido explicando en el panorama español. De esta forma aparecen representadas, las empresas con el tamaño, la educación, las empresas y la administración pública.

Entre las variables que no se incluyeron se encuentran el personal y los investigadores dedicados a la i+d de las universidades y administración pública, por no dar buenos resultados en el modelo, y el gasto en i+d de las universidades respecto al PIB que en el análisis de correlaciones no aparecía una correlación significativa frente a la variable patentes. El modelo de regresión lineal aparece representado con la fórmula:

$$Y_i = C_i + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + e_i$$

En la que la Y es la variable “patentes tipificada” mientras que las X son las variables que se han incluido en el modelo, siendo las Betas el coeficiente de significatividad.  $e_i$ , por su parte, representa el error, esto es, aquellos aspectos no considerados en nuestra regresión que sirven para explicar la obtención de una patente

## 5. RESULTADOS

Con una muestra de **17 unidades** que representan las comunidades autónomas de España, hemos sacado algunos datos sobre la variable independiente patentes, y varias variables dependientes.

**TABLA 2**

Resumen del modelo <sup>b</sup>					
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,730 <sup>a</sup>	,533	,377	,78928	1,499
a. Predictores: (Constante), %Investigadores_i+d_empresas_pobl_activa, gasto AAPP_i+d/PIB, Edsuperior/pobl_activa, %empresas_grandes/total					
b. Variable dependiente: patentes_tipificada_2					

*Elaboración propia, a partir de SPSS*

Esta tabla indica el R cuadrado, que representa el grado de explicación del modelo y es un valor que oscila entre 0 y 1. En nuestro caso es **0,533**, lo que quiere decir que

estas variables que hemos incluido explican el **53,33%** de las patentes de cada región. El R cuadrado ajustado alcanza un valor más bajo que el R cuadrado ya que es un coeficiente que solo tiene en cuenta las variables independientes que son realmente significativas. En este caso el coeficiente es de **37,7%**.

El estadístico de *Durbin-Watson* mide el grado de autocorrelación entre el residuo correspondiente a cada observación y la anterior. Si su valor está próximo a 2, entonces los residuos no están correlacionados, si se aproxima a 4, estarán negativamente correlacionados y si su valor está cercano a 0 estarán positivamente correlacionados. En nuestro caso, toma el valor de **1,499**. Al no haber autocorrelación, la relación entre los residuos es intermedia.

**TABLA 3**

Diagnósticos de colinealidad <sup>a</sup>							
Modelo		Autovalor	Índice de condición	Proporciones de varianza			
				(Constante)	%empresas grandes/total	Edsuperior/pobl activa	gasto AAPP_i+d/PI B
1	1	4,522	1,000	,00	,00	,00	,00
	2	,314	3,793	,01	,00	,00	,02
	3	,127	5,971	,03	,04	,02	,30
	4	,029	12,408	,00	,96	,00	,68
	5	,008	<b>24,344</b>	,96	,00	,98	,00

*Elaboración propia, a partir de SPSS*

Con el diagnostico de colinealidad queremos saber si alguna de las variables es combinación lineal de otra. Probando variables hemos tenido cuidado de que el índice de condición supere el valor 30 para no tener un problema de colinealidad. Como el índice de condición es **24,344** no tenemos un problema de colinealidad.

En la tabla inferior hay que tener en cuenta varios datos relevantes. Es muy importante fijarse en la significatividad de cada variable, comprobamos que la variable porcentaje de **empresas grandes respecto al total** no es significativa porque su p-valor supera el 0,1. Como ya hemos explicado antes, hay autores como Herrera y Heijs (2007) que determinaban que se favorecen las ayudas públicas de i+d a las empresas más pequeñas respecto a las ya establecidas en el mercado, con el fin de incentivar que se inicien en actividades de i+d. Esto contradice a Urbano y Toledano (2008) que explicaban que las empresas pequeñas no tienen una partida de gasto determinada para la i+d, estando a favor de que el tamaño es fundamental en la consecución de la innovación. Con lo cual estimando como variable dependiente las patentes, podemos decir que el mayor tamaño no favorece la consecución de una patente como así explicaban otros autores como Acs y Audretsch (1990). Sucede lo mismo con la variable de **educación superior**, y es que está demostrado que los sectores más propensos a innovar son los de alta tecnología, es decir en aquellos sectores en los que se requiere un nivel de educación superior, sin embargo, este modelo de regresión no tiene en cuenta la posibilidad de que la población con estudios superiores puede trabajar en otras comunidades o incluso en otros países. De esta forma, la variable %población con educación superior respecto a la población activa resulta no significativa.

Sin embargo, podemos afirmar que el **gasto de i+d en las administraciones públicas** tiene una relación significativa con la variable patentes, con un nivel de

significatividad del 5%. Estos resultados confirman lo que ya establecieron Buesa, Heijs y Martínez (2002) en su estudio sobre el sistema regional de innovación. En ese estudio se ponía el papel de la administración pública como principal motor de la innovación, teniendo Madrid los mejores resultados ya que las instituciones de ciencia y tecnología se encontraban allí. De esta forma si nos fijamos en el gráfico del gasto por regiones de la administración pública (**gráfico 5**) concuerda mucho con el que refleja la consecución de patentes (**gráfico 13**).

Por último, la variable de los **investigadores dedicados a la i+d en las empresas** tampoco resulta significativa, confirmando los resultados de Buesa, Heijs y Martínez (2002), que si bien dan a entender que el gasto de la i+d empresarial es primordial en un sistema innovador, el personal dedicado a ello no adquiere una relevancia importante entre regiones.

**TABLA 4**

Coeficientes <sup>a</sup>								
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
		B	Error estándar	Beta			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	-,611	1,420		-,430	<b>,675</b>		
	%empresas_grandes/total	,910	5,746	,063	,158	<b>,877</b>	,244	4,096
	%Edsuperior/pobl_activa	-,023	,033	-,218	-,690	<b>,503</b>	,391	2,558
	%gasto AAPP_i+d/PI B	8,848	3,899	,673	2,269	<b>,042</b>	,443	2,259
	%Investigadores_i+d_empresas_pobl_activa	1,036	1,833	,207	,565	<b>,582</b>	,291	3,436

a. Variable dependiente: patentes\_tipificada\_2

*Elaboración propia, a partir de SPSS*

## 6. CONCLUSIONES

Si hay algo que queda claro con todas las estadísticas disponibles y los diversos estudios que se han realizado sobre el tema es que, invertir en investigación y desarrollo es primordial para mejorar la competitividad. Los expertos coinciden en que no tenemos unos niveles de inversión acordes con nuestra capacidad económica.

Para ello no es solo cuestión de aumentar el gasto, sino colocar la innovación como eje de actuación en nuestra estrategia política. Con la llegada de la crisis el sector de la innovación sufrió recortes (**gráfico 1**) y fue incapaz de incorporar nuevos talentos cuyo valor ha sido exportado al extranjero. Es primordial crear un sistema universitario sólido en el que se fomente la investigación y la creatividad para que se traduzca en soluciones reales para las empresas. De esta forma las empresas podrán ganar competitividad internacional suficiente, como para que no haga falta que nuestros trabajadores más cualificados tengan que emigrar al extranjero.

Si hay un síntoma de debilidad claro en nuestro país es la débil industria de alta tecnología debido a la inadecuada inversión en capital productivo. Por lo que solo contamos con 87.898 empresas. Es ahí donde se generan conocimientos y soluciones que hacen crecer y desarrollarse a un país. Y esto es preocupante porque ciertas regiones se sustentan mediante sectores de baja cualificación como el ámbito rural, el sector servicios o la construcción, por lo que no se fomenta a los jóvenes a realizar grados superiores, como se indica en el **(gráfico 11)**, y esto nos sigue estancando internacionalmente. Esto incita que las empresas no se reestructuren organizativamente enfocadas al sector tecnológico, y algo que tampoco ayuda es la sobre cualificación y la contratación temporal como exponen Hernández y Serrano (2012).

Hay pocas empresas grandes y no tienen los recursos suficientes como para compensar la baja inversión realizada por pequeñas y medianas empresas. Esto hace que tengamos un problema endémico en el que todos los años gran parte del presupuesto dedicado a la i+d por parte del estado no se ejecute. Por eso es primordial proponer una solución para las microempresas españolas:

*“Se propone incrementar la utilización de TIC, ya que permiten no solo ahorrar costes sino también mejorar la imagen de la empresa dándole un aspecto más actual y adaptado a los tiempos de hoy. De la misma forma, la utilización de TIC puede mejorar la calidad de sus procesos de gestión, los cuales indirectamente contribuirán a una mejora con el trato de sus proveedores, clientes y otros grupos de interés”* (Benito-Hernández, Platero-Jaime & Rodríguez-Duarte, 2012, p.116)

También es importante inculcar en la educación y en las propias empresas una actitud innovadora, de forma que no se fomente el conformismo, sino que las propias empresas hagan grandes esfuerzos en crecer y como resultado pueda crecer el país. Sin olvidar tampoco el importantísimo papel de la administración pública que hemos demostrado que tiene muchísima importancia para el sistema innovador español, que debe tener más relevancia en aquellas regiones en las que el gasto es muy limitado.

Con esto se concluye que, para aumentar el bienestar de nuestro país, es importante implantar medidas que impulsen a las empresas a innovar. De esta forma, el objetivo sería intentar parecernos a países punteros ofreciendo servicios que aporten verdadero valor al mercado global.

La Unión Europea establece unos objetivos para 2030 en materia de desarrollo sostenible. En otras cosas concluye que es necesaria la inversión en investigación y desarrollo para poder garantizar una salud pública de calidad y la prevención de enfermedades. Algunas de las medidas son impulsar a empresas para buscar tecnologías que puedan aumentar la eficacia de las vacunas en temperaturas inestables, buscar soluciones para la escasez de agua con una inversión en investigación y desarrollo de 494 millones y cambiar una economía basada en los combustibles fósiles a una con un sistema energético digital. La inversión en innovación supondría un gasto necesario y urgente para conseguir un futuro estable y sostenible.

Por último, hay que destacar las limitaciones que he ido encontrado en el desarrollo del trabajo. La primera de ellas, a la hora de buscar los datos, no había información para Ceuta y Melilla para algunas de las variables analizadas. Otra limitación que he encontrado ha sido al buscar datos sobre el gasto en i+d que realizan las universidades. Los datos sobre el gasto, el personal y los investigadores de Castilla la Mancha, Extremadura y Navarra no han sido publicados en el INE, pero no supone un problema

ya que para el estudio que voy a realizar voy a utilizar otras variables inputs de todos los datos que he encontrado.

Finalmente, hay que señalar que no he incluido un apartado de revisión de la literatura como tal, sino que a lo largo de los diferentes apartados he ido mencionando los trabajos y estudios que me han servido para apoyarme en el trabajo de fin de grado.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Heijs, J. J., Martínez, M., Baumert, T., & Blanco, M. B. (2002). Los sistemas regionales de innovación en España: Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales. *Economía industrial*, (347), 15-32.
- Buesa, M., Baumert, T., Heijs, J., & Martínez, M. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico. *Economía industrial*, 347, 67-84.
- Buesa, M. (2012). El sistema nacional de innovación en España: un panorama. *ICE, Revista de Economía*, (869).
- Benito-Hernández, S., Platero-Jaime, M., & Rodríguez-Duarte, A. (2012). Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos. *Universia Business Review*, (33), 104-121.
- Gallo, N. M. (2015). Estrategia Europa 2020.: La estrategia europea para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. *Derecho y cambio social*, 12(41), 9.
- Moraleda, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business Review*, (1), 128-136.
- Rodríguez, C. M. la innovación y el tamaño de la empresa.
- Guerrero, M., & Urbano, D. (2017). Emprendimiento e innovación: realidades y retos de las universidades españolas. *Economía industrial*, (404), 21-30.
- Rodríguez, C. M. la innovación y el tamaño de la empresa.
- Mingorance, A. C., Abad, J. M., & Gómez, G. (2015). Los tres desafíos de la empresa española: Productividad, Dimensión e Innovación. *España, Madrid: FAES Fundación para el Análisis y los Estudios Sociales*.
- Manual, O. (2018). The Measurement of Scientific and Technological Activities The Measurement of Scientific and Technological Activities. Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation.
- Quevedo, J. G., & Chávez, S. A. (2009). El impacto del apoyo público a la I+ D empresarial: Un análisis comparativo entre las subvenciones estatales y regionales. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (15), 277-294.
- Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. (2006). The 12 different ways for companies to innovate. *MIT Sloan management review*, 47(3), 75.
- OECD. (2018). *Economic Surveys: Spain*.
- de Organizaciones Empresariales, C. E. (2014). El estado de la innovación empresarial en España en 2014. *Confederacion Española de Organizaciones Emprersariales*.
- Conocimiento, F. Desarrollo (Fundación CYD). Informe CYD; 2017 [monografía en Internet]. Barcelona, España: Fundación CYD; 2018 [acceso: 07/04/2019].
- Hernández-Armenteros, J., & Pérez-García, J. A. (2017). La universidad española en cifras: 2017-2018. Madrid: CRUE.
- para la Innovación, F. C. (2018). Informe Cotec 2018..
- Meliá, J. M. (2016). *Las consecuencias de la reciente crisis económica para la innovación empresarial espanola* (No. eee2016-04). FEDEA.
- Nieto, M. J., & Santamaría, L. (2010). Colaboración tecnológica e innovación en las empresas de base tecnológica: implicaciones de las relaciones con

universidades y otros socios tecnológicos. *Revista Galega de Economía*, 19, 1-15.

- Gallo, N. M. (2015). Estrategia Europa 2020.: La estrategia europea para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. *Derecho y cambio social*, 12(41), 9.
- Timmermans, F., & Katainen, J. (2019). Reflection Paper Towards a Sustainable Europe by 2030. *European Commission*.